



TITLE:

超伝導蒸着膜のSQUIDによる磁気  
測定(大阪大学 基礎工学部 物性物  
理学教室,修士論文アブストラクト  
1978年度)

AUTHOR(S):

佐々木, 茂美

---

CITATION:

佐々木, 茂美. 超伝導蒸着膜のSQUIDによる磁気測定(大阪大学 基礎工学部 物性物理学教室,修士論文アブストラクト 1978年度). 物性研究 1979, 32(3): 246-247

ISSUE DATE:

1979-06-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/89796>

RIGHT:

視的な情報を得るため、NMRを観測したいと考えた。しかし、このような dilute alloy では spin-格子緩和時間  $T_1$  が短いため、NMRを観測することは困難であるので 1 K 以下に温度を下げる必要がある。そこで  $\text{He}^3$ - $\text{He}^4$  希釈冷凍機を作製し  $\sim 100\text{mK}$  までの温度で  $\sim 400\text{MHz}$  までの周波数可変 Pulsed NMR を行える様改良した。

この装置を用いて、 $100\sim 500\text{mK}$  の温度で  $\text{PdMn } 2\%$  (強磁性領域) 中の Mn の signal を観測することができた。しかし、緩和時間が非常に短かく、広範囲の Mn 濃度で NMR を行うことが困難であるので少量の Co 添加して、 $T_c$  を高め、Mn の濃度変化を追うことにした。

$(\text{Pd-Co } 0.4\%)_{1-x}\text{Mn}_x$  系においても spin glass への転移が期待され、又、Co と比較することもできる。この系について  $4.2\text{K}\sim 100\text{mK}$  の温度範囲で、Mn 及び Co の NMR を観測し、次の様な結果を得た。

- 1) Pd 中の Mn は内部磁場  $\sim 400\text{KOe}$ 、巾は  $5\text{KOe}$  で比較的狭い。
- 2) Mn の内部磁場は濃度と共にわずかに shift する。
- 3) 狭い巾の中で、spin-spin 緩和時間  $T_2$  は大きく変化し、局所的な環境のゆらぎが存在すると考えられる。
- 4)  $T_2$  は温度変化し、その変化から  $T_2$  は  $T_1$  からの寄与と  $T_2^*$  とに分離することができる。この  $T_2^*$  は suhl-Nakamura interaction による緩和であると考えられる。

## 超伝導蒸着膜の SQUID による磁気測定

佐々木茂美

バルク状の超伝導体では、磁場中で温度を下げてゆくと、超伝導転移温度で、マイスナー効果により磁束の排斥が起こる。従って、そのまわりの磁束の変化を追うことにより、磁気的な面からその性質を知ることが出来る。薄膜の場合、従来の磁化測定法では試料の量が微少のため、弱磁場中での測定はほとんど不可能である。しかし、SQUID 磁束計を用いれば、転移に伴う微少な磁束変化は測定可能である。

本研究では、鉛、錫及びビスマスの超伝導転移に伴う磁気的挙動を、SQUID を用いて

調べた。

(i) 石英棒に円筒状に真空蒸着した鉛及び錫を、超伝導転移温度以下の一定温度に保ち、ピックアップコイル中を通過させたところ、600 Å 以下の膜厚では磁束の変化による信号は検出されなかった。それ以上の膜厚の試料では、バルクとは異なり、コイル通過に際し、相異なる向きの二つの電圧ピークが連続して現われた。この奇妙なピークは、小さなコイルを用いた模型実験により、磁束が膜面に垂直に凍結されたためと判明した。

(ii) 通常のビスマスは砒素型構造をもった半金属であり、超伝導体ではないが、低温蒸着した非晶質ビスマスは超伝導を示す。本実験では、低温蒸着ビスマス薄膜及び鉛薄膜について、弱磁場中での磁化の温度変化を調べるため、蒸着直後より磁化測定の可能なクライオスタットを製作し、測定した。その結果、磁化の温度変化曲線は、薄膜中に含まれ、磁束凍結をする欠陥の性質を反映していることが明らかになった。

## 層状化合物 $\text{TiCl}_3$ の格子振動について

杉 目 高

$\text{TiCl}_3$  は層状物質で、蜂の巣格子を作っている Titanium 面と、三角格子を作っている 2 枚の Chlorine 面が、Cl-Ti-Cl の順に並んで 1 つのサンドウィッチ構造を形成している。

このような層状構造を有する  $\text{TiCl}_3$  について Phonon Dispersion を計算した。Chlorine ion の polarization 効果を取り入れる為に Shell Model を用いた。Titanium ion は、rigid ion として扱った。

短距離型の Repulsive Force は、Shell を通してのみ作用すると近似した。パラメータは、Repulsive Potential の 1 階微分に関係した  $B_1 \sim B_7$ 、2 階微分に関係した  $A_1 \sim A_7$ 、shell charge, shell-core 間の force constant の 16 個である。

このうち、 $B_1 \sim B_7$  は結晶の平衡条件より決定した。他のパラメータは、Emeis らによって観測された Far-Infrared spectrum の  $\Gamma$  点の Au-mode, Eu-mode の frequency に合う様を選んだ。この model では、u-mode に属する高い frequency の値を再現するのは無理であった。